



(12) Patentskrift

(10) SE 534 832 C2

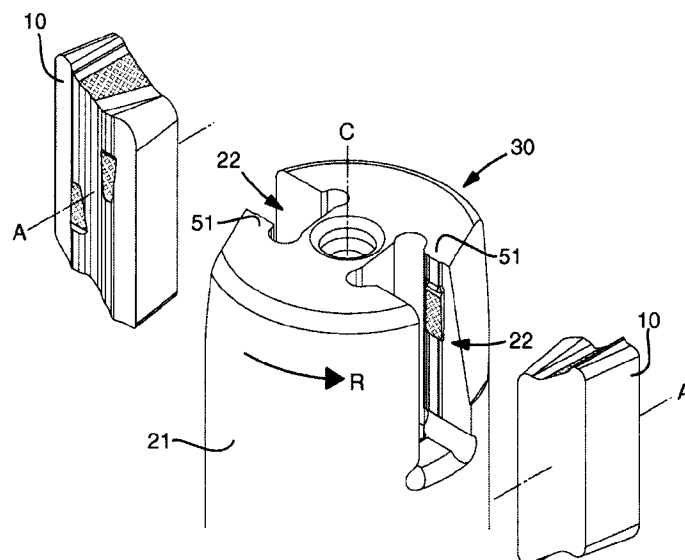
(21) Patentansökningsnummer: 1050459-5  
(45) Patent meddelat: 2012-01-17  
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2011-11-11  
(22) Patentansökan inkom: 2010-05-10  
(24) Löpdag: 2010-05-10  
(83) Deposition av mikroorganism: ---  
(30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:  
**B23C 5/22** (2006.01)  
**B23C 5/20** (2006.01)  
**B23B 51/00** (2006.01)

- (73) Patenthavare: Sandvik Intellectual Property AB, 811 81 Sandviken SE  
(72) Uppfinnare: Isak Kakai, Gävle SE  
(74) Ombud: Sandvik Intellectual Property AB, Jörgen Klöfver, 811 81 Sandviken SE  
(54) Benämning: Indexerbart skär för fräsverktyg  
(56) Anförda publikationer: ---  
(47) Sammandrag:

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett indexerbart skär och en motsvarande grundkropp, avsedda för användning i fräsverktyg med små diametrar, främst i roterande pinnfräsar för maskinbearbetning av metalliska arbetsstycken. Uppfinningen avser även ett fräsverktyg med indexerbara skär löstagbart monterade i en grundkropp.

Skäret, enligt uppfinningen, monteras i grundkroppen utan fastsättningsorgan, vilket betydligt underlättar monteringen av skären för operatören som ska hantera fräsverktyget. Enligt uppfinningen skapas ett gränssnitt mellan skär och grundkropp som säkerställer att skäret hålls på plats i rätt läge under fräsningsoperationen, utan att ett fastsättningsorgan behöver användas. Skäret monteras tangentiellt snett ner i kroppen från sidan med hjälp av en nyckel och låses i alla riktningar med ett låsmedel på skäret respektive grundkroppen. Låsmedlet består av låsytor och kopplingsmedel och det gränssnitt som låsmedlen skapar ger fullgod stabilitet åt skäret.



## SAMMANDRAG

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett indexerbart skär och en motsvarande grundkropp, avsedda för användning i fräsverktyg med små diametrar, främst i roterande pinnfräsar för maskinbearbetning av metalliska arbetsstycken. Uppfinningen avser även ett fräsverktyg med indexerbara skär löstagbart monterade i en grundkropp.

Skäret, enligt uppfinningen, monteras i grundkroppen utan fastsättningsorgan, vilket betydligt underlättar monteringen av skären för operatören som ska hantera fräsverktyget. Enligt uppfinningen skapas ett gränssnitt mellan skär och grundkropp som säkerställer att skäret hålls på plats i rätt läge under fräsningsoperationen, utan att ett fastsättningsorgan behöver användas. Skäret monteras tangentiellt snett ner i kroppen från sidan med hjälp av en nyckel och låses i alla riktningar med ett låsmedel på skäret respektive grundkroppen. Låsmedlet består av låsytor och kopplingsmedel och det gränssnitt som låsmedlen skapar ger fullgod stabilitet åt skäret.

15

Publikationsfigur: Figur 5 b

## INDEXERBART SKÄR FÖR FRÄSVERKTYG

### TEKNIKOMRÅDE

5 Föreliggande uppfinning hänför sig till ett indexerbart skär och en motsvarande grundkropp, avsedda för användning i fräsverktyg med små diametrar, främst i roterande pinnfräsar för maskinbearbetning av metalliska arbetsstycken. Uppfinningen avser även ett fräsverktyg med indexerbara skär löstagbart monterade i en grundkropp.

### BAKGRUND OCH TEKNIKENS STÅNDPUNKT

- 10 Planfräsning är en effektiv metod för att bearbeta ytor. Ett av de fräsverktyg som kan användas för planfräsning är pinnfräsen, som med fördel kan användas för operationer såsom bearbetning av ansatser, spår och kanter, och är konstruerad för att ge axiell räckvidd. Med en större axiell räckvidd, dvs. skärdjup, kan mer material avverkas i samma operation vilket är ekonomiskt fördelaktigt. Vid bearbetning av små detaljer behövs fräsar med små diametrar. Med små
- 15 diametrar avses i den här texten diameter 25 mm och mindre, främst diameter 8-12 mm. Idag är operatörer som behöver en fräs i diameterområdet 25 mm och mindre hänvisade till antingen konventionella solida pinnfräsar, som är försedda med långa spiralformade skäreppar, eller fräsar med ett eller flera löstagbart monterade skär.
- 20 Solida fräsar är ofta tillverkade av snabbstål, hårdmetallbelagt snabbstål, eller av solid hårdmetall. En nackdel med solida pinnfräsar är att de måste slipas om när de blivit slitna och därmed inte längre kan avverka materialet effektivt och precist. Omslipningen är ofta kostsam eftersom hårdmetall kräver avancerade slipverktyg. En annan nackdel med omslipning av verktygen är att en fräs som från början haft en viss diameter, avsedd för en specifik operation,
- 25 exempelvis en viss spårbredd, får en reducerad diameter efter slipning. En mer ekonomisk och praktisk lösning är att använda ett fräsverktyg med löstagbara skär i vilket ett eller flera skär av hårdmetall bearbetar arbetsstycket och sedan byts ut när de blivit slitna. Skären kan vara indexerbara, dvs. de kan ha flera skäreppar, vilket ytterligare bidrar till den ekonomiska fördelen.
- 30 En skärförsedd pinnfräs har högre bearbetningskapacitet men begränsas i det axiella skärdjupet av skärkantens längd. Långa skärkanter medför att skäret blir känsligare för skärkrafter därmed

löper risk att rubbas ur sitt läge. Under en fräsningsoperation kommer skäret att utsättas för stora radiella krafter men måttliga axiella krafter. Dessa krafter kommer att verka för att förskjuta och vrida skäret och det är därför viktigt att ha en stabil fastspänning för att undvika vibrationer och att skäret vill tippa. Med ”tippa” avses här att skäret, på grund av krafter som verkar på skärebben, vrider sig ur sitt läge. Antalet skär och delning varierar beroende på verktygets diameter och vilken fräsningsoperation som ska utföras. En pinnfräs med indexerbara skär kan även användas till rampningsoperationer, vilket är en kombination av radiell och axiell matningsriktning. En förutsättning för att rampningsoperationer ska kunna utföras är dock att det radiella skärdjupet i en passering inte överstiger skärbredden.

10

Ett indexerbart skär spänns vanligen fast i en grundkropp med en centrumskruv eller dylikt fastsättningsorgan. Med minskad diameter på verktyget kommer följaktligen skären, och de skruvar med vilka skären monteras, att minska i storlek. Små skruvar eller andra fastsättningsorgan är svåra att hantera eftersom de lätt tappas vid montering av skären. Små skruvar har även lägre mekanisk styrka och är svårare att skruva i, eftersom gängorna och skruvhuvudet är mer ömtåliga och känsliga för skruvens position i gängorna. Om skruven hamnar snett i skruvhålet är risken stor att gängorna förstörs, vilket får konsekvensen att skruven förstörs. Även det gängade hålet i grundkroppen kan skadas, vilket medför en stor merkostnad eftersom hela grundkroppen kan behövas bytas ut. För axiellt monterade skär kan det även vara svårt att komma åt med verktyg när skären ska monteras. På grund av grundkroppens diameter, när det gäller små fräsverktyg, blir även antalet skär som kan monteras begränsat. Vanligtvis är delningen utformad så att ett eller två skär används samtidigt.

15

20

25

Tangentiellt monterade indexerbara skär för fräsar visas i exempelvis US 6,872,034 och US 7,241,082, där det indexerbara skäret är monterat med en genomgående skruv. Genom att skären monteras tangentiellt i grundkroppen blir problemet att komma åt skruven med verktyget mindre. Problemet för fräsar med små diametrar (<25 mm diameter) kvarstår dock, främst att de lösa detaljerna blir svårhanterliga, samt att små fastsättningsorgan är känsliga i monteringssteget och har lägre mekanisk styrka.

30

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Föreliggande uppfinning syftar till att tillhandahålla indexerbara skär, och fräsverktyg med indexerbara skär, som är lämpliga för små diametrar (<25 mm).

5 Syftet uppnås genom ett indexerbart skär med de särdrag som beskrivs i den kännetecknande delen av krav 1, en grundkropp med de särdrag som beskrivs i den kännetecknande delen av krav 12, och ett fräsverktyg som beskrivs i den kännetecknande delen av krav 19.

10 Skäret, enligt uppfinningen, monteras i grundkroppen utan fastsättningsorgan, vilket betydligt underlättar monteringen av skären för operatören som ska hantera fräsverktyget. Enligt uppfinningen skapas ett gränssnitt mellan skär och grundkropp som säkerställer att skäret hålls på plats i rätt läge under fräsningsoperationen, utan att ett fastsättningsorgan behöver användas. Skäret monteras tangentiellt snett ner i kroppen från sidan med hjälp av en nyckel och låses i alla riktningar med ett låsmedel på skäret respektive grundkroppen. Låsmedlet består av låsytor och kopplingsmedel och det gränssnitt som låsmedlen skapar ger fullgod stabilitet åt skäret.

15 Fräsverktyget enligt uppfinningen, innefattar en grundkropp och åtminstone ett monterbart indexerbart skär, där fräsverktyget har en cylindrisk grundform och är roterbar kring en centrumaxel, C. Grundkroppen är runt periferin försedd med ett antal åtskiljda urtag som begränsas av en i riktning från centrumaxeln radiellt utåt riktad stödyta, en med den avsedda rotationsriktningen riktad bottenstödyta, en till bottenstödytan och stödytan anslutande sidostödyta, samt en till bottenstödytan motstående toppstödyta.

20

Skäret innefattar en bottenyta och en motstående spånyta mellan vilka sidoytor utbreder sig. Två av sidoytorna är primära släppningsytor och två av sidoytorna är sekundära släppningsytor.

25 Mellan spånytan och släppningsytorna är ett flertal skäreppgar belägna. Två av skäreppgar ansluter till de primära släppningsytorna, är huvudsakligen parallella och utgör huvudskäreppgar.

Grundkroppen och skäret innefattar åtminstone ett korresponderande låsmedel, där låsmedlen innefattar korresponderande låsytor. Låsytorna bildar var och en, en spetsig vinkel,  $\alpha$ ,  $\alpha'$ , med grundkroppens sidostödyta i ett snitt som är parallellt med grundkroppens bottenstödyta och löper genom respektive låsyta. I monterat tillstånd kommer grundkroppens och skärets låsyta att ligga

30

an mot varandra. Vidare innefattar låsmedlen korresponderande kopplingsmedel anordnade på grundkroppens toppstödyta respektive skärets spånnya. Kopplingsmedlen innefattar vart och ett åtminstone en flankyta som är anordnad så att flankytan i ett snitt som är parallellt med grundkroppens stödyta och löper genom flankytan bildar en spetsig vinkel,  $\beta$ ,  $\beta'$ , med grundkroppens bottenyta. Flankytorna kommer således att luta i riktning mot grundkroppens sidostödyta. I monterat tillstånd kommer åtminstone flankytorna på grundkroppens och skärets kopplingsmedel att ligga an mot varandra.

De korresponderande låsmedlen kommer samtidigt att trycka skäret i riktning mot grundkroppens sidostödyta, och i riktning mot grundkroppens stödyta, så att skäret hålls på plats i grundkroppen. I monterat tillstånd kommer således grundkroppens och skärets låsmedel, dvs. låsytorna respektive åtminstone kopplingsmedlens flankytor att ligga an mot varandra.

Uppfinningen möjliggör tillverkning av fräsverktyg med små diametrar som har ett större antal indexerbara skär på grundkroppen än vad som tidigare varit möjligt. Fördelen med att använda flera skär på en och samma grundkropp är att det då går fortare att avverka material, vilket är önskvärt ut en ekonomisk synvinkel. I och med att skären monteras utan fastsättningsorgan behöver inte grundkroppen utrustas med motsvarande urtag för att ta emot fastsättningsorganet. Då inga urtag, förutom de urtag där skären ska monteras, behöver göras i grundkroppen frigörs mer plats till fler skärlägen. Avsaknaden av hål i grundkroppen, för att ta emot fastsättningsorgan, gör även att grundkroppen blir mekaniskt mer stabil, vilket är till stor fördel för fräsar med liten diameter.

Ytterligare en fördel med föreliggande uppfinning är att skäret tillverkas utan genomgående hål. Vid tillverkning av skär med genomgående hål är det vanligt att problem uppstår vid sintring. Detta på grund av att materialet kompakteras ojämnt vid hålet, vilket leder till att skäret måste efterbehandlas med slipning. Skär utan genomgående urtag för fastsättningsorgan, till exempel skruv, medför stora fördelar ur tillverkningssynpunkt. Dessutom blir skäret mekaniskt starkare om det är tillverkat av solitt material, dvs. saknar genomgående hål.

Genom att kopplingsmedlen utformas enligt den föredragna utföringsformen blir skäret och grundkroppen mindre känsliga för toleranser vid tillverkningen och därmed undviks fördyrande slipningsoperationer. Eventuella små avvikelser från den ideala geometriska utformningen kommer inte att ge någon försämring av den fasthållande verkan eftersom en sådan avvikelse kommer att tas upp av kopplingsmedlets, specifikt flankytornas, utformning.

Vid stor axiell räckvidd är det viktigt med stabil fastspänning av skäret eftersom det blir mer känsligt för skärkrafter, än vid normal axiell räckvidd. Ännu en fördel med uppfinningen är att den möjliggör stort axiellt skärdjup eftersom den kombinerade effekten av stödytorna och kopplingsmedlen, medför att skäret sitter stabilt, vilket motverkar att skäret tippar under fräsningsoperationen.

Ytterligare en fördel med föreliggande uppfinning är att den kan ge god möjlighet att utföra rampningsoperationer. Rampningsoperationer är möjliga om det radiella skärdjupet inte överstiger skärbredden. Axiell matning och förmågan till rampning är begränsade av avståndet mellan skäregg och fräskropp, samt av längden på den axiella skärebben. Beroende på hur skärebben utformas kan den beskrivna uppfinningen medföra möjlighet att utföra rampningsoperationer.

## 20 KORT BESKRIVNING AV FIGURERNA

Figur 1 a, b visar en perspektivvy av skäret enligt uppfinningen sett i riktning mot spånytan (a) respektive bottenytan (b).

Figur 2 a visar en schematisk planvy av skäret enligt uppfinningen.

Figur 2 b visar en planvy av skäret i Figur 2a.

25 Figur 2 c visar en sidovy av skäret i Figur 2a.

Figur 2 d visar en sidovy av skäret i Figur 2a.

Figur 3 visar en perspektivvy av grundkroppen enligt uppfinningen.

Figur 4 a visar en schematisk perspektivvy av grundkroppen enligt uppfinningen.

Figur 4 b visar en sidovy av grundkroppen i 4 a, i radiell riktning mot centrumaxeln.

30 Figur 4 c visar en sektionsvy längs linjen IVc i figur 4 b.

Figur 5 a, b visar en perspektivvy (a) respektive perspektivistisk sprängvy (b) av ett fräsverktyg enligt uppfinningen.

Figur 6 a visar en planvy av grundkroppen enligt uppfinningen, sett i axiell riktning.

Figur 6 b visar en sprängd sektionsvy längs linjen VIb i figur 6 a.

5 Figur 6 c visar en sidovy av verktyget längs linjen VIb i figur 6 a.

Figur 7 a, b visar en sprängd sidovy (a) respektive en sidovy (b) av verktyget enligt uppfinningen, sett i tangentiell riktning mot rotationsriktningen.

Figur 8 a visar en sprängd planvy av verktyget enligt uppfinningen, sett i axiell riktning.

Figur 8 b visar en sprängd sektionsvy längs linjen VIIIb i figur 8 a.

10 Figur 8 c visar en planvy av verktyget med skäret monterat, sett i axiell riktning.

Figur 9 a, b visar en schematisk perspektivvy (a), respektive planvy (b), av en utföringsform av grundkroppen där kopplingsmedlet har en bomberad yta.

#### DETALJERAD BESKRIVNING

15 Uppfinningen består i ett indexerbart skär, en grundkropp samt det sammansatta fräsverktyget, och kommer nu att beskrivas med hjälp av figurerna.

En utformning av skäret enligt uppfinningen visas i figur 1 a, b. Skäret (10) innefattar en bottenyta (11) och en motstående spånyta (12) mellan vilka sidoytor utbreder sig. Två av sidoytorna är primära släppningsytor (13) och två av sidoytorna är sekundära släppningsytor (14).  
 20 Skäret uppvisar ett flertal mellan spånytan (12) och släppningsytorna (13, 14) utformade skäreppgar (15). Skäreppgarna innefattar vardera företrädesvis en spånavskiljande huvudskärepp (16) och en ytavstrykande biskärepp, t.ex. en planfaserepp i anslutning till ett av hörnen.  
 Huvudskäreppgarna (16) ansluter till de primära släppningsytorna (13) och är huvudsakligen  
 25 parallella. Dock behöver huvudskäreppgarna (16) inte nödvändigtvis vara parallella i hela sin längd utan mindre avvikelser från den parallella utformningen kan förekomma. Sett ovanifrån, i riktning mot spånytan (12), och sett nedifrån, i riktning mot bottenytan (11), är skäret väsentligen parallelogramformat. Vanligen har skäret två huvudskäreppgar, men det kan även ha endast en eller fler än två huvudskäreppgar. I figurerna är huvudskäreppgen illustrerad som en rak egg, men  
 30 den kan även ha annan utformning beroende på vilken fräsoperation som ska utföras. En fackman förstår att utforma skäreppgen så att den passar till den föredragna fräsningsoperationen.



Exempelvis kan huvudskäreggen ha en konkav eller konvex kurvatur, vara vågformig och/eller ha olika höjd i förhållande till bottenytan på olika delar av eggen. Den delen av huvudskäreggen som befinner sig på kortast avstånd från planfaseggen kan exempelvis befinna sig högre i relation till bottenytan än den del som befinner sig på längst avstånd från planfaseggen, så att skäreggen har en lutning från den ena sekundära släppningsytan till den andra sekundära släppningsytan.

Utformningen av spånbreakarna och släppningsytorna kan vara mer eller mindre komplicerad, beroende på vilken fräsoperation som ska utföras samt vilket material som ska avverkas. Eftersom utformningen saknar betydelse för uppfinningen illustreras spånbreakarna i figurerna en som en enkel konkav yta och släppningsytorna som plana ytor. Släppningsvinkeln bör dock vara positiv utefter hela skäreggen (15) relativt spånytan (12).

Mellan skärets spånyta (12) och bottenyta (11) sträcker sig en geometrisk centrumaxel, A, som vinkelrätt skär spånytan (12) och bottenytan (11) samt går genom en mittpunkt i skäret. I en föredragen utföringsform har skäret två huvudskäreggar (16) och uppvisar 180 graders rotationssymmetri kring axeln, A.

Skäret tillverkas med fördel av hårdmetall eller annat hårt och nötningsbeständigt material genom sedvanlig pressning och efterföljande sintring. Ytan kan beläggas med ett eller flera skikt för att ytterligare förbättra skärets prestanda. Materialvalet kan anpassas efter det tilltänkta användningsområdet.

För att skäret enligt uppfinningen ska hållas fast i grundkroppen och ha ett bestämt skärläge innefattar det åtminstone ett låsmedel vilket innefattar en låsyta (17) och ett kopplingsmedel (18). Motsvarande låsmedel finns på grundkroppen. Skärets låsmedel visas i figur 1 a, b, och 2 a-d. För att underlätta förståelsen av uppfinningen är skäret med tillhörande låsmedel schematiskt illustrerat i figur 2 a-d.

Låsytan (17) är anordnad på en av de sekundära släppningsytorna (14), så att låsytan (17) och den primära släppningsytan (13) bildar en spetsig vinkel,  $\alpha$ , i ett snitt som är parallellt med bottenytan (11) och löper genom låsytan (17). Vinkeln  $\alpha$  visas i figur 2b. Låsykans funktion är att hindra

rörelse i radiell riktning under en fräsningsoperation. Ytan kan vara plan, rundad, dvs. konkav eller konvex, eller vågformad.

5 För att få tillräcklig fasthållande verkan ska vinkeln,  $\alpha$ , vara mindre än  $90^\circ$ , företrädesvis mindre än  $50^\circ$ , mer företrädesvis  $45^\circ$  eller mindre. En större vinkel kommer inte att ge den låsning i radiell ledd som krävs för att skäret ska hindras från att tryckas ut ur sitt skärläge vid en fräsningsoperation. En större vinkel kommer även att medföra att skärläget blir allt för obestämt, vilket kan leda till sämre prestanda hos verktyget. Vidare bör vinkeln,  $\alpha$ , vara större än  $10^\circ$ , 10 företrädesvis större än  $30^\circ$ , för att skäret ska vara lätt att montera och för att det inte ska ha för liten godstjocklek i den delen som innefattar låsytan. En allt för liten godstjocklek kan leda till att skäret får sämre mekaniska egenskaper och att det därmed lättare uppstår sprickor i skäret eller att det till och med bryts av.

15 För att skäret enligt uppfinningen ska vara låst i både radiell och axiell ledd innefattar skäret även åtminstone ett kopplingsmedel (18) som syftar till att hindra skäret att tippa samt trycker skärets låsyta (17) mot motsvarande låsyta (27) på grundkroppen. Således samverkar ett kopplingsmedel och en låsyta parvis, så att de i monterat tillstånd håller skäret på plats i grundkroppen. I den utföringsform då skäret har fler än ett låsmedel och uppvisar  $180$  graders rotationssymmetri kring axeln, A, kommer således alltid ett låsmedel, bestående av ett kopplingsmedel (18) och en låsyta 20 (17), vara aktivt medan åtminstone ett andra låsmedel är inaktivt. För att skäret ska vara indexerbart bör de primära (13) och sekundära (14) släppningsytorna vara identiska. Av detta följer att även låsyterna (17) måste vara identiska.

25 Kopplingsmedlet (18) är anordnat på spånytan (12) och skjuter åtminstone delvis ut från ett plan som är parallellt med bottenytan (11) och passerar genom de punkter på huvudskäreggarna (16) som är belägna närmast bottenytan (11). Kopplingsmedlet har i en föredragen utföringsform formen av en ås med en lutning i förhållande till det till bottenytan parallella planet så att en högsta punkt på åsen som befinner sig på ett kortare avstånd från låsytan (17) är belägen högre, i förhållande till bottenytan (11), än en högsta punkt som är belägen på ett längre avstånd från 30 låsytan (17). Vidare innefattar kopplingsmedlet (18) åtminstone en flankyta (19), vilken är anordnad så att flankytan (19) i ett snitt som är parallellt med den primära släppningsytan (13)

och löper genom flankytan (19) bildar en spetsig vinkel,  $\beta$ , med bottenytan (11) så att flankytan (19) lutar i riktning från den sekundära släppningsytan (14) på vilken låsytan (17) är anordnad. Vinkeln,  $\beta$ , visas i figur 2 c.

- 5 Vinkeln,  $\beta$ , ska vara mindre än  $30^\circ$ , företrädesvis mindre än  $10^\circ$ , mer företrädesvis mindre än  $5^\circ$ . En för stor vinkel,  $\beta$ , kommer att medföra att kopplingsmedlet (18) blir allt för utstående från skärets spånyta (12) och därmed kommer monteringen av skäret i grundkroppen att försvåras. En allt för liten vinkel kommer att ge dålig fasthållande verkan och därför bör vinkeln,  $\beta$ , vara större än  $1^\circ$ , företrädesvis större än  $2^\circ$ .

10

För att ytterligare öka den fasthållande verkan bör flankytan (19) på skärets kopplingsmedel (18) i ett snitt som är parallellt med en sekundär släppningsyta (14) bilda en spetsig vinkel,  $\gamma$ , med skärets bottenyta (11), vilken vinkel öppnar sig i riktning mot den till flankytan (19) mest närliggande primära släppningsytan (13). Vinkeln,  $\gamma$  som visas i figur 2 d, bör vara mindre än  
15  $30^\circ$ , företrädesvis mindre än  $10^\circ$  för att inte monteringen av skäret i grundkroppen ska störas. Vidare bör vinkeln,  $\gamma$ , vara större än  $1^\circ$ , företrädesvis större än  $2^\circ$ , eftersom en allt för liten vinkel kommer att ge dålig fasthållande verkan.

20

Den högsta punkten på skärets kopplingsmedel (18) måste vara belägen högre i förhållande till bottenytan (11) än den högsta punkten på huvudskäreggen (16), åtminstone i förhållande till den del av huvudskäreggen (16) som befinner sig närmast kopplingsmedlet (18). Om skäreggen befinner sig högre än skärets kopplingsmedel kommer den att ta i grundkroppens kopplingsmedel (28) vid montering, vilket kan leda till att både huvudskäreggen och grundkroppen skadas.

- 25 Figur 3 och figur 4 a-d visar grundkroppen (30) enligt föreliggande uppfinning. För att underlätta förståelsen av uppfinningen är grundkroppen schematiskt illustrerat i figur 4 a-d.

Grundkroppen (30) enligt uppfinningen har en cylindrisk grundform med en mantelyta (21) och är roterbar kring en centrumaxel, C. Runt periferin är grundkroppen (30) försedd med ett antal åtskiljda urtag (22) som begränsas av en i riktning från centrumaxeln (C) radiellt utåt riktad  
30 stödyta (23), en med den avsedda rotationsriktningen, R, riktad bottenstödyta (24), en till bottenstödytan och stödytan (23) anslutande sidostödyta (25), samt en till bottenstödytan (24)

motstående toppstödyta (26). Spånutrymmet kan ha valfri utformning men är i figurerna endast schematiskt illustrerat och avgränsas av en konkavt välvd yta. Grundkroppen är vanligtvis tillverkad av ett mjukare material än skäret, exempelvis stål.

- 5 Varje urtag (22) innefattar åtminstone ett låsmedel, vilket innefattar en låsyta (27) och ett kopplingsmedel (28). Grundkroppens låsmedel ska samverka med skärets låsmedel för att hålla det monterade skäret på plats under fräsningsoperationen. Låsytan (27) är anordnad på sidostödytan (25), så att låsytan (27) och stödytan (25) i ett snitt som är parallellt med bottenstödytan (24) och löper genom låsytan (27), bildar en spetsig vinkel,  $\alpha'$ , vilken visas i
- 10 figur 4 c, som representerar snittet IVc i figur 4 b.

Grundkroppens kopplingsmedel (28) är anordnat på, och utskjutande från, toppstödytan (26) och innefattar åtminstone en flankyta (29), vilken är anordnad så att flankytan (29) i ett snitt som är parallellt med stödytan (23) och löper genom flankytan (29) bildar en spetsig vinkel,  $\beta'$ , med

15 bottenytan (24) så att flankytan (29) lutar i riktning mot sidostödytan (25). Vinkeln  $\beta'$  visas i figur 4 b.

Enligt en föredragen utföringsform bildar ett plan som innefattar flankytan (29) i ett snitt som är vinkelrätt mot centrumaxeln, C, en spetsig vinkel  $\gamma'$  med bottenytan (24), vilken vinkel öppnar

20 sig i riktning mot stödytan (23).

På grund av de tidigare nämnda skälen bör vinkeln  $\alpha'$  vara mindre än  $90^\circ$ , företrädesvis mindre än  $50^\circ$ , mest företrädesvis  $45^\circ$  eller mindre men större än  $10^\circ$ , företrädesvis större än  $30^\circ$ . Vinklarna  $\beta'$  och  $\gamma'$  bör vardera vara mindre än  $30^\circ$ , företrädesvis mindre än  $10^\circ$ , men större än  $1^\circ$ ,

25 företrädesvis större än  $2^\circ$ .

Låsyterna (17; 27) och kopplingsmedlen (18; 28) på skäret respektive grundkroppen, arrangerade med de ovan beskrivna vinklarna  $\alpha$ ,  $\alpha'$ ,  $\beta$ ,  $\beta'$ ,  $\gamma$ ,  $\gamma'$ , ska tillsammans verka för att på ett säkert och väldefinierat sätt hålla skäret på plats i grundkroppen. Figur 6, a-c, figur 7 a, b och figur 8 a-c

30 visar samverkan mellan skärets och grundkroppens låsmedel. Figur 6 a-c visar vinklarna  $\beta$  och  $\beta'$  och figur 7 a, b visar vinklarna  $\alpha$ , och  $\alpha'$ .

Genom att utforma kopplingsmedlen (18; 28) enligt den föredragna utföringsformen blir skäret och grundkroppen mindre känsliga för toleranser vid tillverkningen och därmed undviks fördyrande slipningsoperationer. Eventuella små avvikelser från den ideala geometriska utformningen kommer inte att ge någon försämring av den fasthållande verkan eftersom en sådan avvikelse kommer att tas upp av kopplingsmedlets, specifikt flankytornas (19; 29), utformning.

Företrädesvis kan kopplingsmedlet på skärets spånyta ha sin huvudsakliga utsträckning parallellt med en huvudskäregg. Detta för att den fasthållande kraften på ett så effektivt sätt som möjligt ska riktas mot grundkroppens sidostödyta (25) och i riktning mot grundkroppens stödyta (23).

Kopplingsmedlet (18; 28) på skäret respektive grundkroppen kan innefatta en eller två flankytor (19; 29). För att erhålla ett fast och tydligt skärläge kan enligt en utföringsform åtminstone en av kopplingsmedlens flankytor (19; 29) vara försedd med en bomberad yta, med en radie,  $q$ . Med bomberad avses här en yta som har en svag konvex krökning, se figur 9 a, b. Åtminstone en flankyta kan även vara bomberad i två eller flera riktningar. En sådan flankyta kommer att ha två eller flera korsande åsar, så att ytan får formen av en kupol.

Enligt en föredragen utföringsform kan kopplingsmedlet (28) vara placerat på ett kortare avstånd från mantelytan (21) än från centrumaxeln, C. Grundkroppens kopplingsmedel (28) kommer därmed att vara placerat på kortare avstånd från mantelytan än från stödytan (23). Placeringen av kopplingsmedlet på skäret följer av placeringen av grundkroppens kopplingsmedel, eftersom flankytorna (19; 29) ska samverka i monterat tillstånd. Om kopplingsmedlet är placerat för nära grundkroppens stödyta (23) kommer skäret löpa större risk för att tippa, under användning. En placering närmare mantelytan (21) ger ett bättre moment för att motverka dessa vridande krafter som kan få skäret att tippa.

Enligt ytterligare en föredragen utföringsform är kopplingsmedlen placerade på kortare avstånd från grundkroppens ovansida, vilken ovansida visas i figur 4 d, än från sidostödytan (25). Om kopplingsmedlet placeras på allt för kort avstånd från sidostödytan (25) kommer den fasthållande kraft som hindrar skäret att tippa att bli för svag.

Endast placeringen av grundkroppens kopplingsmedel (28) är beskriven ovan, men av den följer placeringen av kopplingsmedlen (18) på skärets spånnya eftersom de två kopplingsmedlen ska samverka i monterat tillstånd.

- 5 Föreliggande uppfinning innefattar även ett fräsverktyg (50), se figur 5 a, b, som inbegriper en väsentligen cylindriskt formad grundkropp (20) av den utformning som beskrivits med hänvisning till figurerna 3-4 och ett antal korresponderande skär (10) som beskrivits med hänvisning till figurerna 1-2, vilka är löstagbart monterade på grundkroppen. Vid montering av ett skär ska grundkroppen ge efter elastiskt så att skäret kan tryckas in i sitt läge. Monteringens
- 10 sker med hjälp av en för ändamålet anpassad nyckel, som då skäret monteras i grundkroppen verkar huvudsakligen på den primära släppningsytan (13) med en kraft i radiell riktning mot centrumaxeln, C. Då skäret ska avlägsnas från grundkroppen verkar kraften huvudsakligen på den sekundära släppningsytan (14) i radiell riktning från centrumaxeln, C. Ett urtag kan anordnas på grundkroppen vid centrumaxeln, C, vilket urtag kan verka stödjande för nyckeln vid
- 15 montering och avlägsnande av skär.

En fördel med den föreliggande uppfinningen är att grundkroppen genom sin utformning kommer att ge en ytterligare stabilitet åt fastsättningen av skäret under en fräsningsoperation.

- Grundkroppen har en vinge (51), se figur 5 a, b, som ligger an mot skärets spånnya. Under en
- 20 fräsoperation kommer vingen att pressas mot skäret, så att kraften överförs via skäret till grundkroppens bottenstödyta (24), så att fräsverktyget i praktiken kommer att fungera som en solid fräs. Detta ger stora fördelar ut hållfasthetssynpunkt och hjälper till att hålla skäret på plats.

- Figur 6, a-c, figur 7 a, b och figur 8a-c visar de samverkande ytorna när skäret är monterat i
- 25 grundkroppen. Figur 6 b, c visar fräsverktyget i ett snitt VIb, där man tydligt ser hur kopplingsmedlen samverkar när skäret är monterat i grundkroppen. Vinklarna  $\beta, \beta'$  och  $\gamma, \gamma'$  bör vara lika stora eller ha mycket små inbördes avvikelser ( $< 1^\circ$ ) för att flankytorna (19; 29) ska få tillräckligt bra kontakt. Figur 7 a, b visar hur låsytorna (17, 27) på skäret respektive grundkroppen ligger an mot varandra. Av samma orsaker som beskrivits ovan för
- 30 kopplingsmedlens flankytor, bör låsytornas vinklar,  $\alpha$  och  $\alpha'$ , vara lika stora eller ha mycket små inbördes avvikelser ( $< 5^\circ$ ).

- I den alternativa utföringsform där åtminstone en av kopplingsmedlens flanktytor (19; 29) är försedd med en bomberad yta, kommer de delar av flankytorna som är i kontakt med varandra när skäret är monterat, att utgöra kontaktytor. Flankytorna har då inte, på grund av dess bomberade utformning, kontakt i hela sin utsträckning. Detta innebär att vinklarna  $\beta$ ,  $\beta'$  och  $\gamma$ ,  $\gamma'$  huvudsakligen kommer att vara de vinklar som flankytorna har i kontaktytorna. Av naturliga säll kommer kontaktytan i en sådan utföringsform att ha en mindre area än vad som vore fallet om ingen av flankytorna var bomberade.
- 5
- 10 Uppfinningen ska inte anses vara begränsad till de ovan beskrivna, och illustrerade, utföringsformerna. Även modifikationer av låsmedlens placering och geometriska utseende ska anses ingå i uppfinningstanken. Exempelvis kan kopplingsmedlet bestå av två eller flera separata komponenter, varvid de olika komponenterna erbjuder fasthållande verkan i olika riktningar. Skäret bör dock alltid vara låst i åtminstone axiell och radiell ledd i monterat tillstånd. Även om
- 15 uppfinningen har exemplifierats med ett fräsverktyg kan den tillämpas på andra verktyg för spånavskiljande bearbetning. Uppfinningen kan även hänföras till verktyg av större diametrar än de som har angivits ovan.

## KRAV

1. Indexerbart skär för fräsverktyg, innefattande en bottenyta (11) och en motstående spånyta (12) mellan vilka sidoytor utbreder sig, varvid två av sidoytorna är primära släppningsytor (13) och två av sidoytorna är sekundära släppningsytor (14), vilket skär uppvisar ett flertal mellan spånytan och släppningsytorna utformade skäreppgar (15), och där två skäreppgar vilka ansluter till de primära släppningsytorna (13) är huvudsakligen parallella och utgör huvudskäreppgar (16), **kännetecknat av** att skäret innefattar åtminstone ett låsmedel vilket innefattar en låsyta (17) och ett kopplingsmedel (18), vilken låsyta (17) är anordnad på en av de sekundära släppningsytorna (14) så att låsytan och den primära släppningsytan (13) bildar en spetsig vinkel,  $\alpha$ , i ett snitt som är parallellt med bottenytan (11) och löper genom låsytan (17), och där kopplingsmedlet (18) är anordnat på spånytan (12) och åtminstone delvis skjuter ut från ett plan som är parallellt med bottenytan (11) och passerar genom de punkter på huvudskäreppgarna (16) som är belägna närmast bottenytan (11), och där kopplingsmedlet (18) innefattar åtminstone en flankyta (19), vilken är anordnad så att flankytan (19) i ett snitt som är parallellt med den primära släppningsytan (13) och löper genom flankytan (19) bildar en spetsig vinkel,  $\beta$ , med bottenytan (11) så att flankytan (19) lutar i riktning från den sekundära släppningsytan (14) på vilken låsytan (17) är anordnad.
2. Skär enligt något av krav 1, **kännetecknat av** att vinkeln  $\alpha$  är mindre än  $90^\circ$ , företrädesvis mindre än  $50^\circ$ , och att vinkeln  $\alpha$  är större än  $10^\circ$ , företrädesvis större än  $30^\circ$
3. Skär enligt krav 2, **kännetecknat av** att vinkeln  $\alpha$  är  $45^\circ$  eller mindre.
4. Skär enligt något av kraven 1-3, **kännetecknat av** att kopplingsmedlet (18) har sin huvudsakliga utsträckning parallellt med en huvudskärepp (16).
5. Skär enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att vinkeln  $\beta$  är mindre än  $30^\circ$ , företrädesvis mindre än  $10^\circ$ , mer företrädesvis mindre än  $5^\circ$ , och att vinkeln  $\beta$  är större än  $1^\circ$ , företrädesvis större än  $2^\circ$ .



6. Skär enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att två låsmedel är  $180^\circ$  rotationssymmetriskt placerade i förhållande till en geometrisk centrumaxel, A, vilken axel innefattar en mittpunkt på spånytan (12) och en mittpunkt på bottenytan (11).
- 5
7. Skär enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att flankytan (19) i ett snitt som är parallellt med en sekundär släppningsyta (14) bildar en spetsig vinkel,  $\gamma$ , med bottenytan (11), vilken vinkel  $\gamma$  öppnar sig i riktning mot den till flankytan (19) mest närliggande primära släppningsytan (13).
- 10
8. Skär enligt krav 7, **kännetecknat av** att vinkeln  $\gamma$  är mindre än  $30^\circ$ , företrädesvis mindre än  $10^\circ$ , mer företrädesvis mindre än  $5^\circ$ , och att vinkeln  $\gamma$  är större än  $1^\circ$ , företrädesvis större än  $2^\circ$ .
- 15
9. Skär enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att kopplingsmedlet (18) innefattar två flankytor.
10. Skär enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att kopplingsmedlets flankyta (19) har en bomberad yta, med en radie, q.
- 20
11. Skär enligt krav 10 **kännetecknat av** att kopplingsmedlets flankyta (19) är bomberad i två riktningar.
12. Grundkropp för fräsverktyg vilken har en cylindrisk grundform med en mantelyta och är roterbar kring en centrumaxel, C, där grundkroppen runt periferin är försedd med ett antal åtskiljda urtag (22) som begränsas av en i riktning från centrumaxeln (C) radiellt utåt riktad stödyta (23), en med den avsedda rotationsriktningen, R, riktad bottenstödyta (24), samt en till bottenstödytan och stödytan anslutande sidostödyta (25), **kännetecknad av** att grundkroppen innefattar en till bottenstödytan (24) motstående toppstödyta (26) och av att varje urtag (22) innefattar åtminstone ett låsmedel vilket innefattar en låsyta (27) och ett kopplingsmedel (28), vilken låsyta (27) är anordnad på sidostödsytan (25), så att låsytan
- 25
- 30

- (27) och stödytan (23) i ett snitt som är parallellt med bottenstödytan (24) och löper genom låsytan (27), bildar en spetsig vinkel,  $\alpha'$ , och där kopplingsmedlet (28) är anordnat på, och utskjutande från, toppstödytan (26) och innefattar åtminstone en flankyta (29), vilken är anordnad så att flankytan (29) i ett snitt som är parallellt med stödytan (23) och löper genom flankytan (29) bildar en spetsig vinkel,  $\beta'$ , med bottenytan (24) så att flankytan (29) lutar i riktning mot sidostödytan (25).
- 5
13. Grundkropp enligt krav 12, **kännetecknad** av att vinkeln  $\alpha'$  är mindre än  $90^\circ$ , företrädesvis mindre än  $50^\circ$ , och att vinkeln  $\alpha'$  är större än  $10^\circ$ , företrädesvis större än  $30^\circ$
- 10
14. Grundkropp enligt något av kraven 12-13, **kännetecknad** av att det plan som innefattar flankytan (29) i ett snitt som är vinkelrätt mot centrumaxeln (C) bildar en spetsig vinkel  $\gamma'$  med bottenytan (24), vilken vinkel öppnar sig i riktning mot stödytan (23).
- 15
15. Grundkropp enligt krav 14, **kännetecknad av** att vinkeln  $\gamma'$  är mindre än  $30^\circ$ , företrädesvis mindre än  $10^\circ$ , mer företrädesvis mindre än  $5^\circ$ , och att vinkeln  $\gamma'$  är större än  $1^\circ$ , företrädesvis större än  $2^\circ$ .
- 20
16. Grundkropp enligt krav 12, **kännetecknad av** att kopplingsmedlet (28) innefattar två flankytor (29).
- 25
17. Grundkropp enligt något av kraven 12-16, **kännetecknad av** att kopplingsmedlets flankyta (29) har en bomberad yta med en radie,  $q$ .
- 30
18. Grundkropp enligt krav 17, **kännetecknad av** att kopplingsmedlets flankyta (29) är bomberad i två riktningar.
19. Fräsverktyg (50), innefattande en grundkropp (30) och åtminstone ett indexerbart skär (10), vilket fräsverktyg har en cylindrisk grundform och är roterbar kring en centrumaxel, C, där grundkroppen (30) runt periferin är försedd med ett antal åtskiljda urtag (22) som begränsas av en i riktning från centrumaxeln (C) radiellt utåt riktad stödyta (23), en med

den avsedda rotationsriktningen (R) riktad bottenstödyta (24), samt en till bottenstödytan (24) och stödytan (23) anslutande sidostödyta (25), och där skäret (10) innefattar en bottenyta (11) och en motstående spånyta (12) mellan vilka sidoytor utbreder sig, varvid två av sidoytorna är primära släppningsytor (13) och två av sidoytorna är sekundära släppningsytor (14), vilket skär uppvisar ett flertal mellan spånytan (12) och släppningsytorna utformade skäreppgar (15), där två skäreppgar vilka ansluter till de primära släppningsytorna (13) är huvudsakligen parallella och utgör huvudskäreppgar (16), **kännetecknat av** att grundkroppen (30) innefattar en till bottenstödytan (24) motstående toppstödyta (26), och av att grundkroppen (30) innefattar ett låsmedel och skäret (10) innefattar åtminstone ett korresponderande låsmedel, där låsmedlen innefattar korresponderande låsytor (17; 27) vilka var och en bildar en spetsig vinkel,  $\alpha$ ,  $\alpha'$ , med grundkroppens stödyta (23) i ett snitt som är parallellt med grundkroppens bottenstödyta (24) och löper genom respektive låsyta (17; 27), och där låsmedlen innefattar korresponderande kopplingsmedel (18; 28), anordnade på grundkroppens toppstödyta (26) respektive skärets spånyta (12), vilka kopplingsmedel (18; 28) vart och ett innefattar åtminstone en flankyta (19; 29) vilken är anordnad så att flankytan (19; 29) i ett snitt som är parallellt med stödytan (23) och löper genom flankytan (19; 29) bildar en spetsig vinkel,  $\beta$ ,  $\beta'$ , med bottenytan (24), så att flankytorna (19; 29) lutar i riktning mot grundkroppens sidostödyta (25), och att de korresponderande låsmedlen samtidigt trycker skäret i riktning mot grundkroppens sidostödyta (25) och i riktning mot grundkroppens stödyta (23) så att skäret hålls på plats i grundkroppen.

20. Fräsverktyg enligt krav 19, **kännetecknat av** att det är en pinnfräs

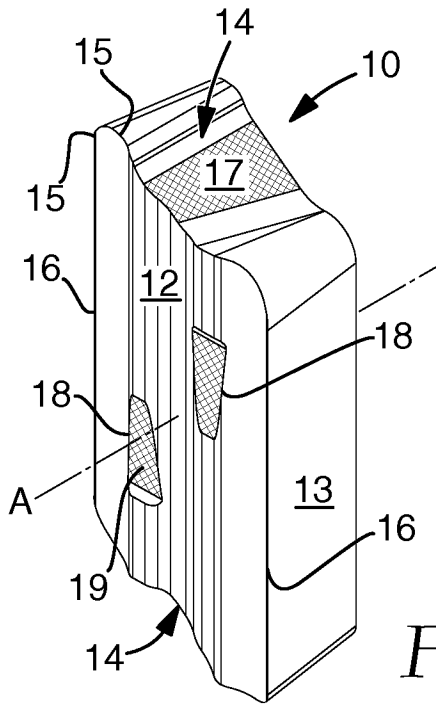


Fig 1a

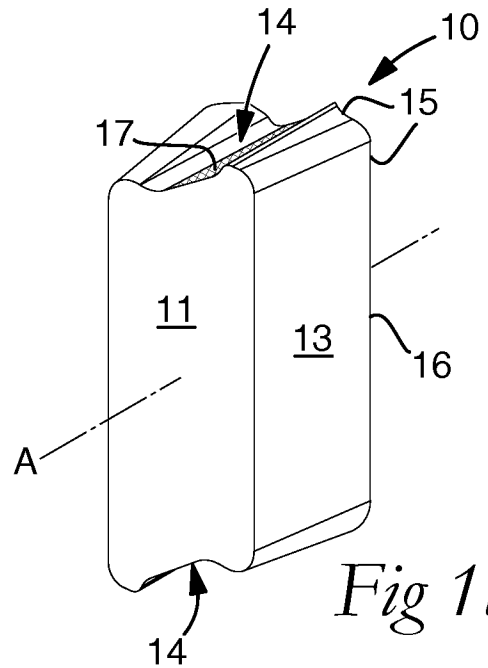


Fig 1b

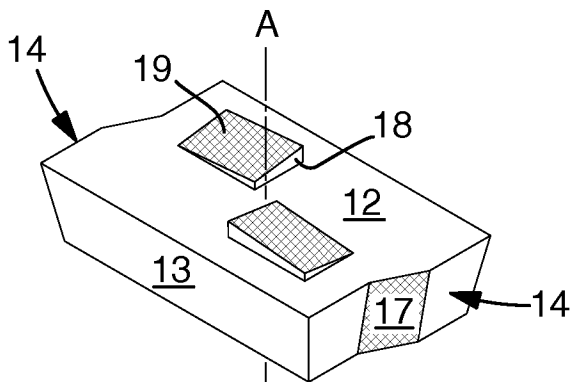


Fig 2a

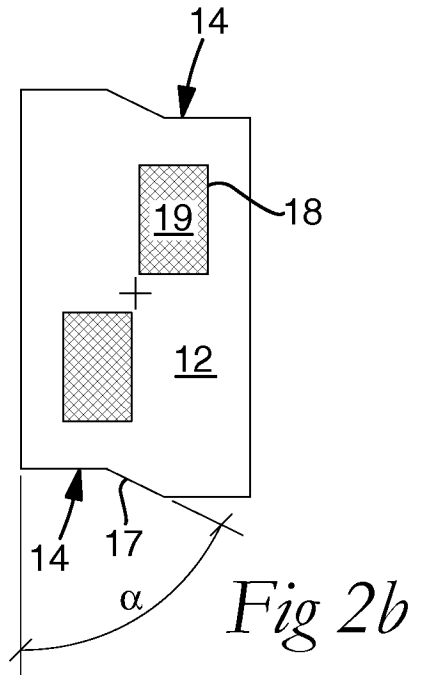


Fig 2b

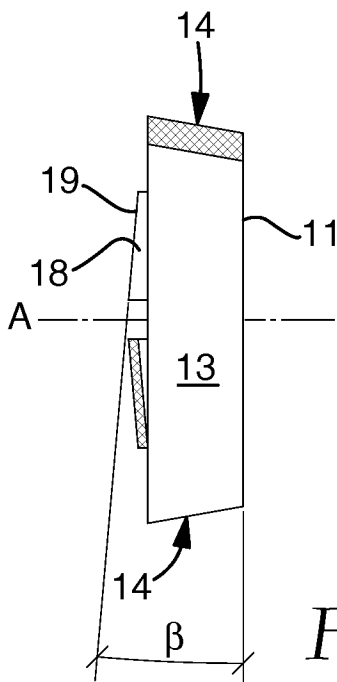


Fig 2c

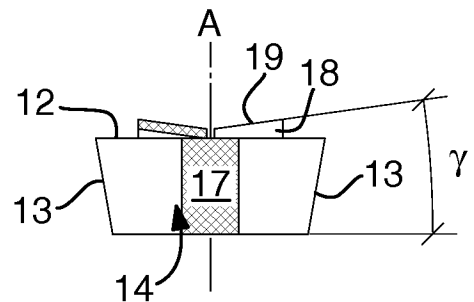


Fig 2d

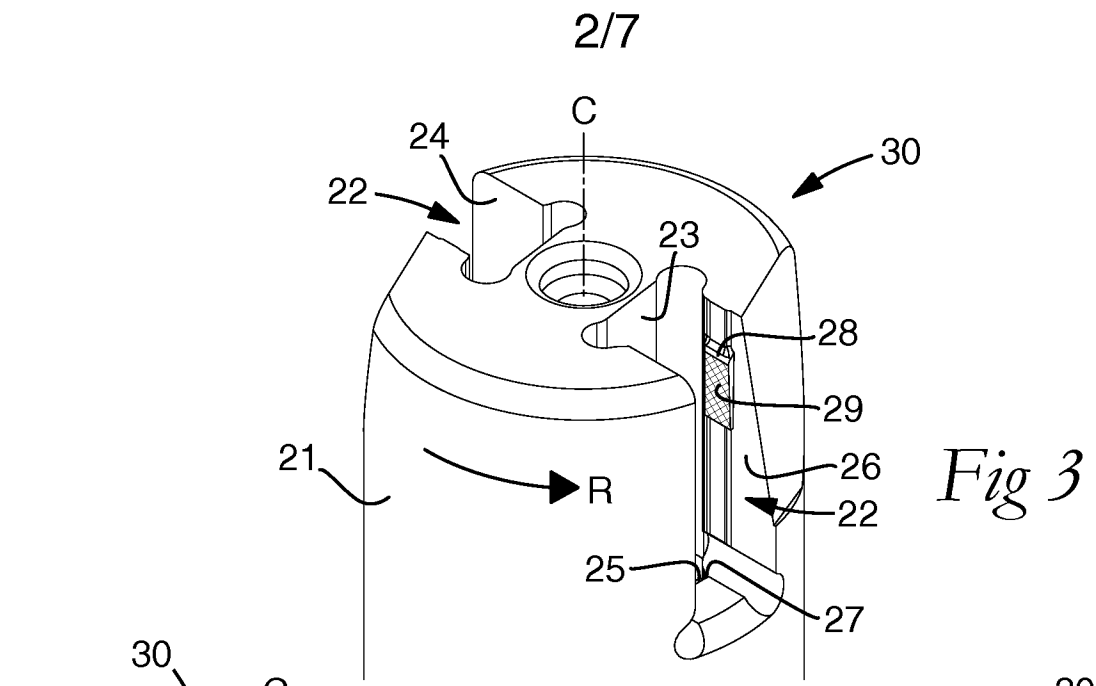


Fig 3

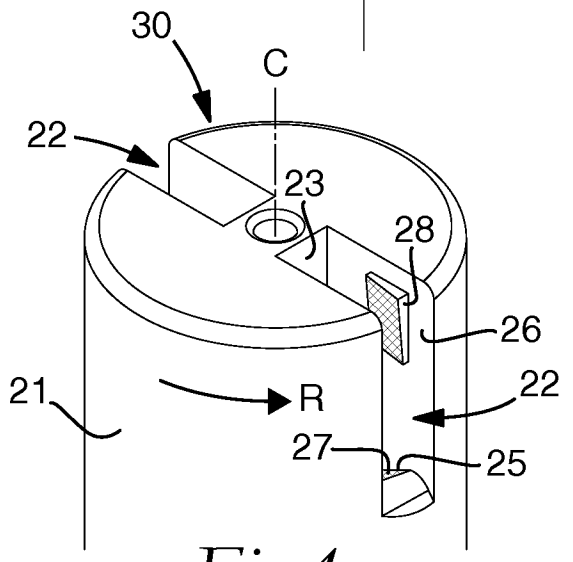


Fig 4a

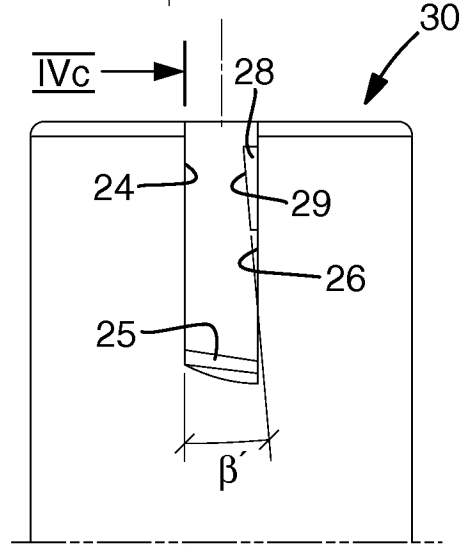


Fig 4b

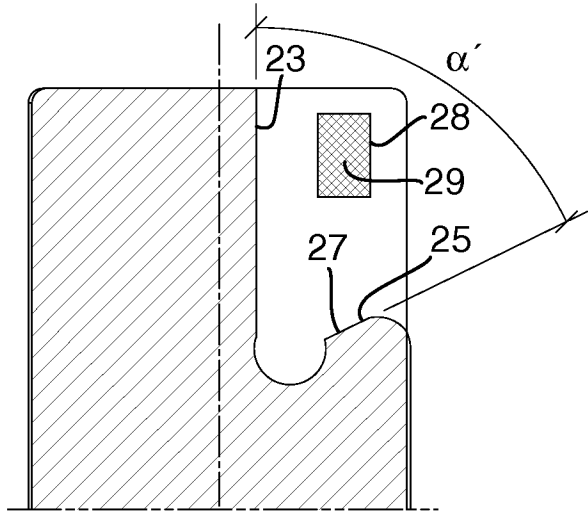


Fig 4c

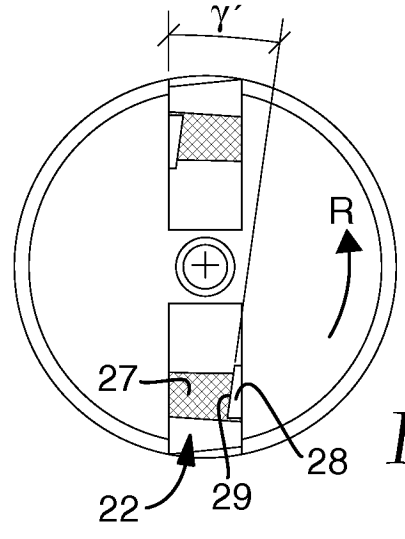


Fig 4d

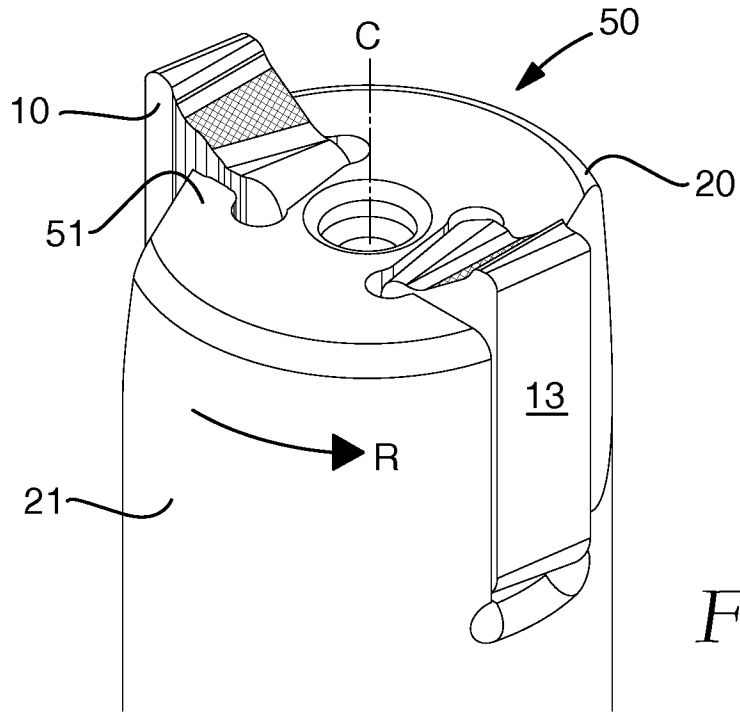


Fig 5a

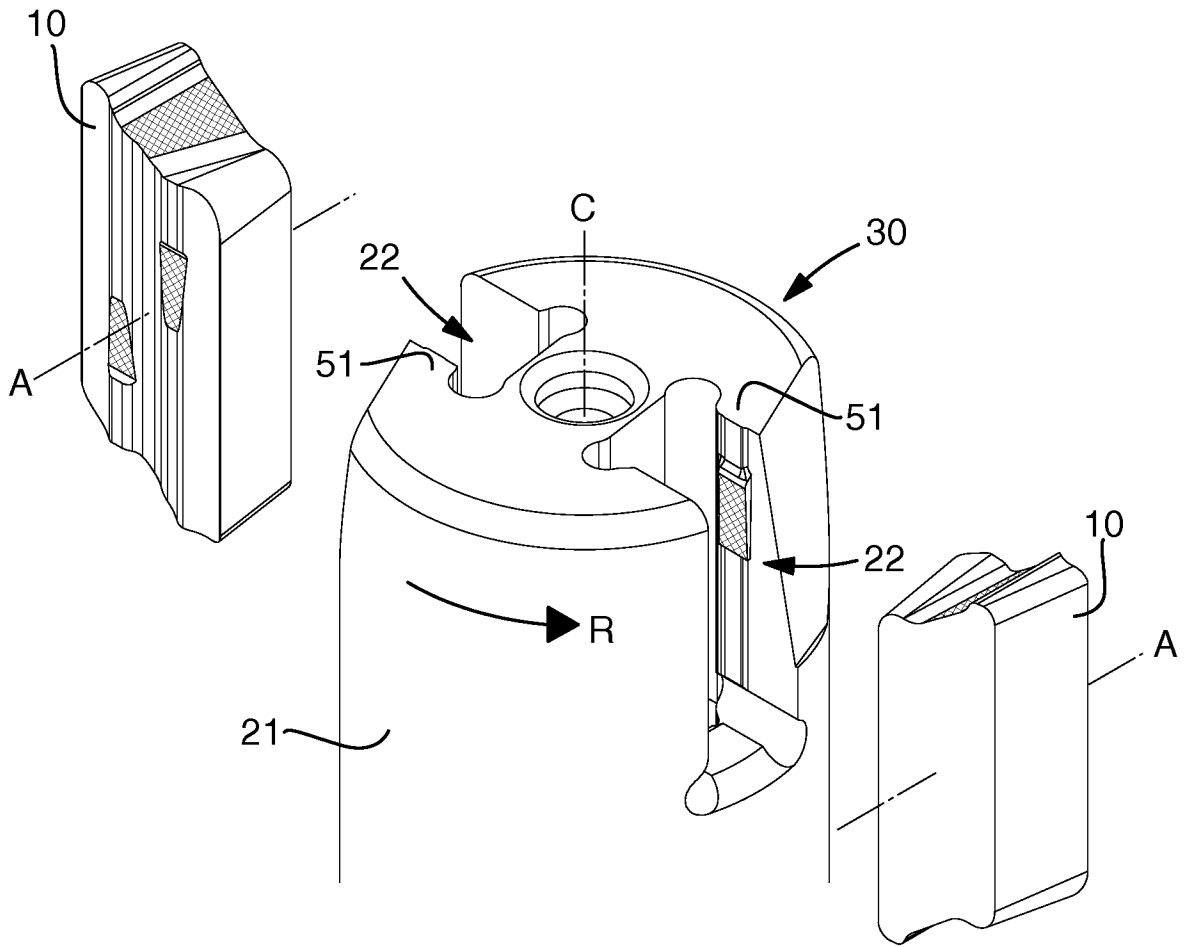
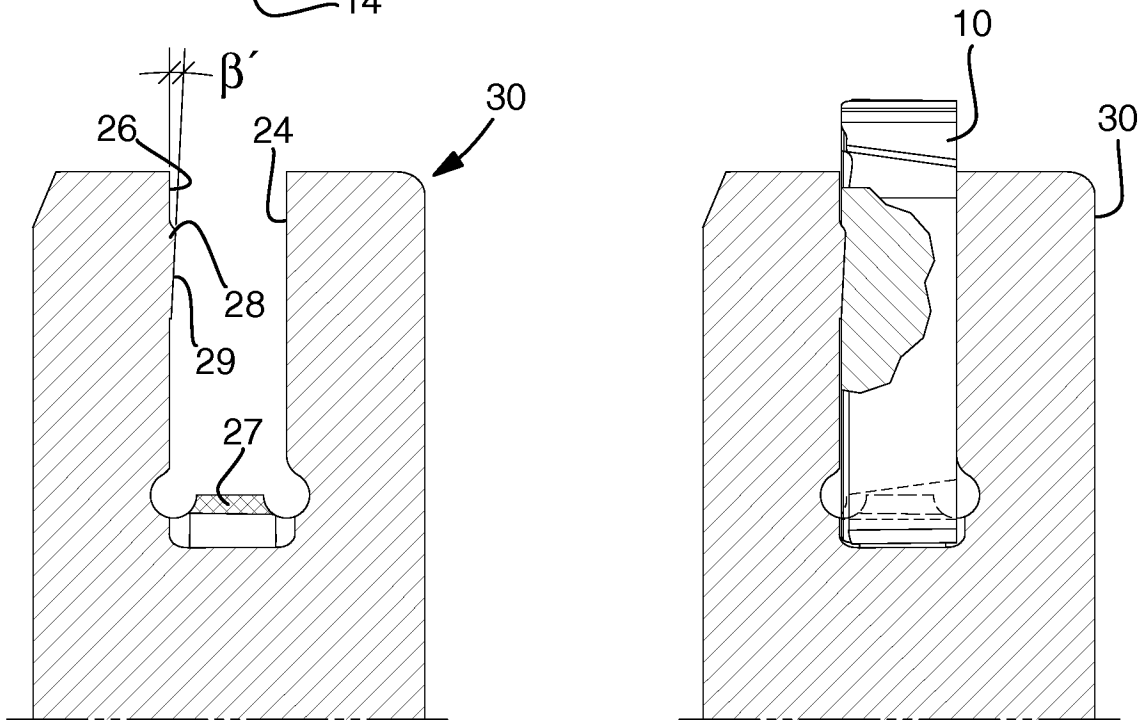
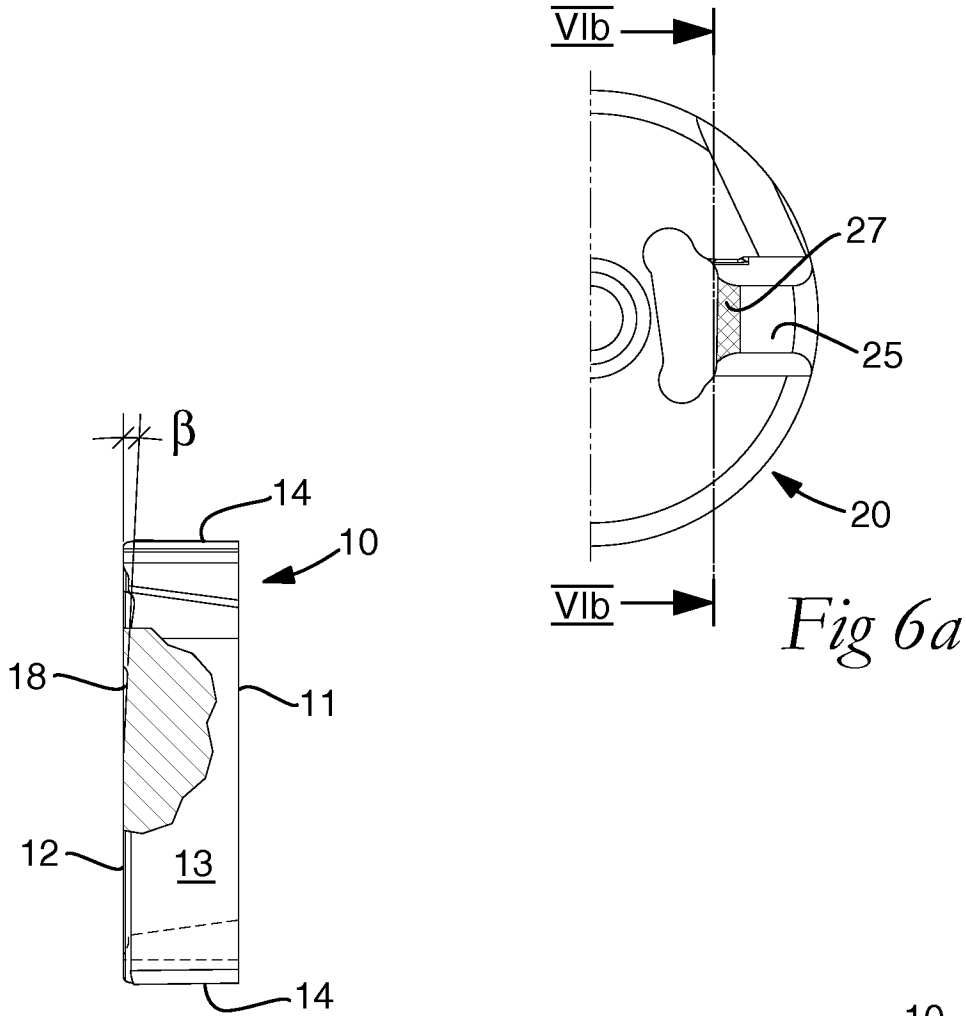
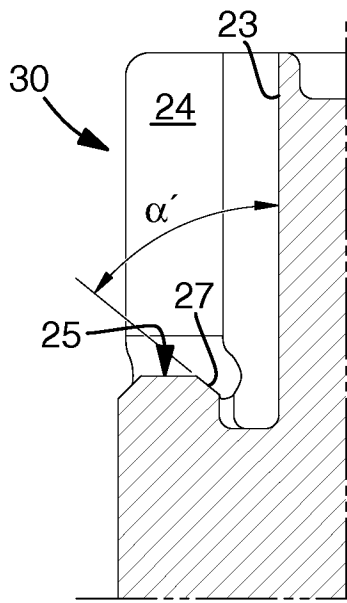
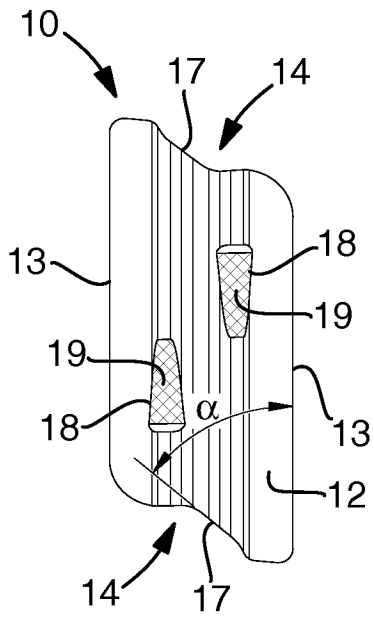
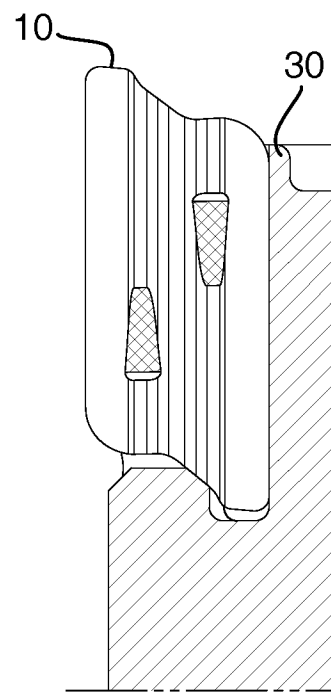


Fig 5b



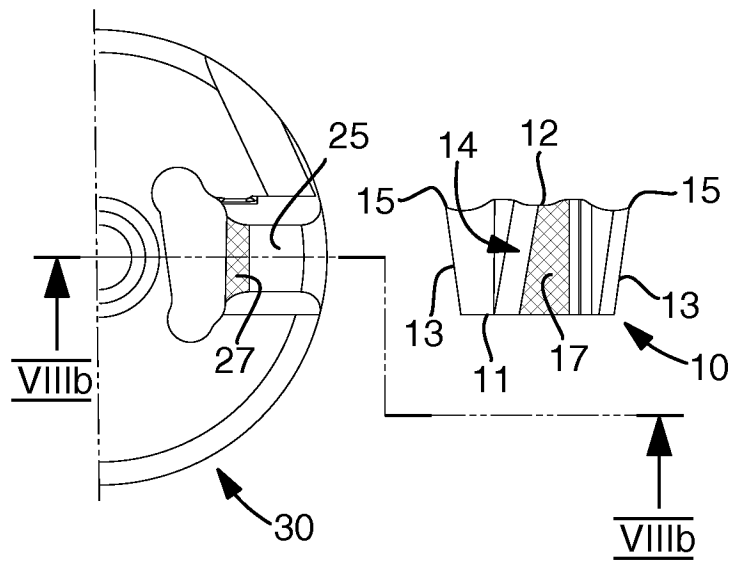


*Fig 7a*

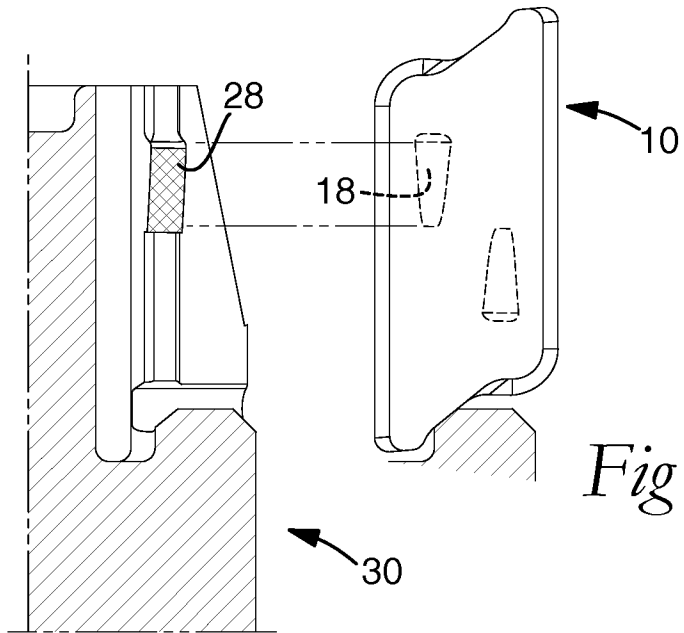


*Fig 7b*

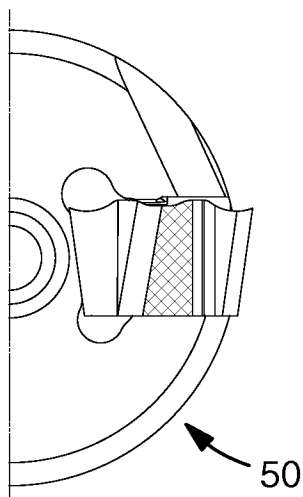




*Fig 8a*



*Fig 8b*



*Fig 8c*

